

平成 28 年 度

中 学 校

入 学 試 験 問 題

理 科

40分

受 験 番 号		氏 名	
------------------	--	--------	--

○受験番号・氏名は解答用紙にも書くこと。

問題は次ページから始まります

1

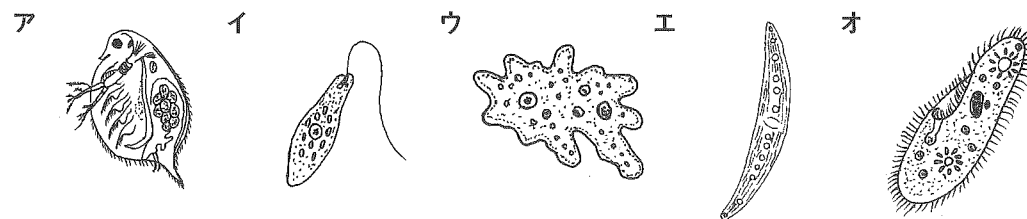
池の水をとり、顕微鏡で観察してみると、Aプランクトンとよばれる小さな生き物を見つけることができます。

これらの生き物を「微生物」として最初に発見したのはオランダのレーウェンフックで、1674年のことでした。彼は元々科学者ではありませんでしたが、その強い好奇心で多くのものを発見しました。プランクトンの他にも、精子を発見したり、B赤血球が毛細血管を通ることを示したりしました。彼が作った顕微鏡は1つのレンズを用いたもので、現在私たちが理科の実験で用いるものと少し原理が異なりますが、その倍率は200倍に達していたといいます。

C顕微鏡は、1590年、オランダのヤンセン父子によって発明されました。イギリスのロバート・フックという科学者は、1665年、自作の顕微鏡でコルクを観察した際に小さな部屋のような構造があることを発見し、これを小部屋という意味のcell（細胞）と名づけ発表しました。生物のからだはすべて細胞からできていますが、その細胞にあたるものを最初に発見し、名付けたことになりました。また、フックはレーウェンフックの業績を高く評価していたそうです。なお、フックは、ばねののびに関するフックの法則を発見した科学者としても広く知られています。

このように、私たちが理科で学んでいることから、多くの科学者たちが新たな発見をしようと強い好奇心を持って実験や観察を続けた結果得られたものなのです。そしてこれからも、多くの発見がなされていくことでしょう。みなさんも、将来興味を持ったことについて高い探究心を持って打ちこむことが、大きな発見につながるかもしれません。

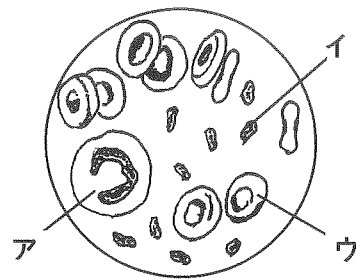
(1) 下線部Aについて、下図のア～オは顕微鏡で観察したプランクトンのうち、いくつかの模式図を示しています。ただし、倍率は一定ではありません。



- ① ア～オの生物名を答えなさい。
- ② これらのプランクトンのうち、光合成ができるものをすべて選び、ア～オの記号で答えなさい。
- ③ ②の光合成とは、光のエネルギーを利用して、**i**と**ii**のふたつの物質から**iii**という栄養分をつくる反応で、このとき**iv**という物質もできます。**i**～**iv**にあてはまることばを答えなさい。

(2) 下線部Bの赤血球について下の問いに答えなさい。

① 右図は、ヒトの血液中の成分を顕微鏡で観察した模式図です。この中で赤血球を示しているのはどれですか。ア～ウの記号で答えなさい。



② 赤血球は酸素を全身に運ぶ働きをしています。ア ヒトの体の中で、赤血球が酸素を取りこむ器官はどこですか。

③ 次の血管の中で、酸素が最も多い血液が流れている血管と、酸素が最も少ない血液が流れている血管をア～キからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

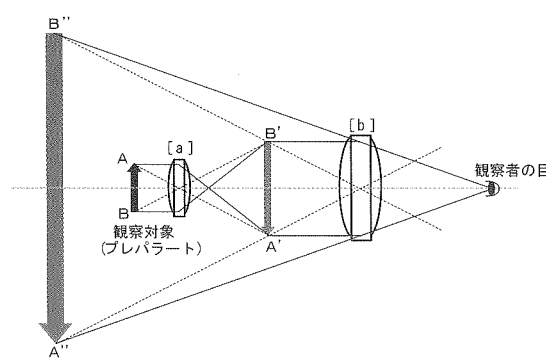
ア：大動脈 イ：大静脈 ウ：肺動脈 エ：肺静脈
オ：腎動脈 カ：腎静脈 キ：肝門脈

④ ヒトのはく息(呼気)と吸う息(吸気)にふくまれる酸素・二酸化炭素・ちっ素の割合は右表の通りです。安静時の1回の呼吸において呼気500mL、吸気500mLとすると、1回の呼吸で体内に取り入れる酸素・体内から放出する二酸化炭素はそれぞれ何mLと計算できますか。ただし、小数点以下は四捨五入して1の位まで答えなさい。

	酸素	二酸化炭素	ちっ素
はく息(呼気)	16%	4%	78%
すう息(吸気)	21%	0.03%	78%

(3) 下線部Cについて、私たちが理科の実験で用いる顕微鏡は2つの凸レンズを用いたもので、ヤンセン父子やフックがつくったものに近いことになります。顕微鏡の構造を右図に示しました。

プレパラートにある観察対象は、まず[a]によって拡大され実像を結びます。さらに、この実像は[b]によって拡大され、きょ像となります。私たちはこのきょ像を観察していることになるのです。[c]は上下反対になるので、顕微鏡の観察像は上下反転したものを見ているわけです。



- ① [a]・[b]にあてはまる顕微鏡内のレンズの名前を答えなさい。
- ② [c]には実像・きょ像のどちらのことばが入りますか。あてはまることばを答えなさい。

③ 顕微鏡を使って100倍で観察していた細胞を、[a]のレンズを変えて200倍に拡大した時、見え方について正しく説明しているものを、下からすべて選び記号で答えなさい。ただし、このとき、レンズを変える操作とピント調節以外はしていないものとします。

- ア：見えるはんい全体に20個見えていた細胞は、40個見えるようになった。
イ：見えるはんい全体に20個見えていた細胞は、80個見えるようになった。
ウ：見えるはんい全体に20個見えていた細胞は、10個見えるようになった。
エ：見えるはんい全体に20個見えていた細胞は、5個見えるようになった。
オ：より明るく見えるようになった。
カ：より暗く見えるようになった。

(4) 「け」という文字を顕微鏡で観察した場合、どのように見えると考えられますか。解答らん^に書きなさい。

2 百合子さんは、アルミニウムの性質を調べるために、次のような実験をしました。

【実験1】

水溶液A～Cを用意しました。A～Cは、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液、うすい塩酸のどれかで、リトマス紙につけると下の表1のようになりました。

表1

水溶液	A	B	C
リトマス紙の色の变化	青→赤	変化なし	赤→青

水溶液A～Cをそれぞれ試験管に入れ、3本すべてにアルミニウムのかけらを入れてみると、AとCでは泡が発生し、Bでは変化がありませんでした。AとCで発生した泡を集めて火をつけたところ、ポンと音を立てて燃えました。

金属の性質に興味を持った百合子さんは、財布に入っている硬貨を見て、様々な色のあることに気がつき、1円硬貨、5円硬貨、10円硬貨、100円硬貨がそれぞれどのような金属からできているのかを調べてみました。その結果、1円硬貨はアルミニウム、5円硬貨は銅と亜鉛、10円硬貨は主に銅、100円硬貨は銅とニッケルという金属でできていることがわかりました。これらの金属を調べてみると、下の表2のようなことがわかりました。

表2

金属	調べた内容
アルミニウム	軽く、加工が簡単。酸、アルカリ両方と反応して気体を発生する。空気中では表面に酸化物(さび)の膜を生じて内部が保護される。密度 2.7g/cm^3 。
銅	赤色光沢がある金属。緑色のさびを生じる。電気を通しやすいため、電線、導線などに使われる。密度 8.9g/cm^3 。
亜鉛	青白色のもろい金属。重要な合金の材料。密度 7.1g/cm^3 。
ニッケル	銀白色の金属で、化学薬品やコインに用いられる。密度 8.8g/cm^3 。

密度とは、物質 1cm^3 あたりの重さ(g)を示す数字です。

調べてみて様々なことがわかったので、具体的にそれぞれの金属を使って、次のような実験をしてみました。

【実験2】

さまざまな重さのアルミニウム、銅、亜鉛、ニッケルを用意し、それぞれのかたまりがどれくらいの体積なのかを調べました。

大小2つのコップを用意し、空の大きなコップの中に、空の小さなコップを入れました。小さなコップに水を入れて満杯にし、何か物体を入れると水がこぼれるようにしました。こぼれた水はすべて大きなコップに入るので、実験器具Xを使って、大きなコップにこぼれた水の体積を正確に測りました。

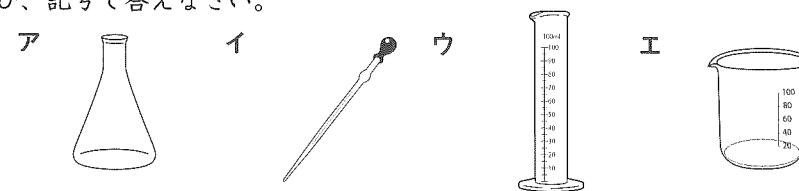
以上のような方法でさまざまな重さのアルミニウム、銅、亜鉛、ニッケルを水に入れてみたところ次の表3のような結果になりました。

表3

金属	アルミニウム	銅	亜鉛	ニッケル
重さ	135g	35.6g	213g	(ウ)g
こぼれた水の体積	50cm^3	(ア) cm^3	(イ) cm^3	10cm^3

次の問いに答えなさい。

- 実験1で使った水溶液A～Cはそれぞれ何ですか。
- 実験1で発生した泡は何という気体ですか。名前を答えなさい。
- 実験1で使った水溶液A 50cm^3 とC 100cm^3 を混ぜた後の水溶液に、BTB溶液を加えると、緑色になりました。次の水溶液にBTB溶液を加えると、何色になりますか。ただし、BTB溶液は実験前に、緑色に調整してから用いたとします。
 - Aのみ 100cm^3 の水溶液
 - Cのみ 20cm^3 の水溶液
 - A 350cm^3 とC 600cm^3 を混ぜた水溶液
- 実験2で用いた実験器具Xとして、適切なものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- 実験2の表3の(ア)～(ウ)に入る数字を答えなさい。ただし、答えが小数になる場合は、小数点以下は四捨五入して1の位まで答えなさい。また、水は 1cm^3 の重さが1gであるものとします。
- 金属どうしは、違う種類のを混ぜ合わせて新しい性質を持つ金属を作ることができます。これを合金といいます。銅と亜鉛を混ぜて、密度が 8.0g/cm^3 の金属を作りたいとき、亜鉛 15cm^3 に、何 cm^3 の銅を混ぜればよいですか。ただし、合金にする操作の前後で、元の金属の密度は変化しないものとします。

3 小百合さんの学校は、秋の連休を利用して神奈川県内の自然観察キャンプをしました。小百合さんの班での仕事は記録係でした。下の表1は小百合さんが記録した内容の一部です。次の問いに答えなさい。

表1

日付	時刻	やったこと	くわしい記録・感想
9月23日	午前6時15分	起しよう	みんなねむそうにしていたが、何とか全員起きられた。
	午前7時00分	朝食、片づけ、準備	園子ちゃんがシュラフのたたみ方を教えてくれた。
	午前9時00分	A気象観測	百葉箱の中の観測計を使って測定した。天気は晴れ。前日9月22日の最高気温25.8℃、今朝の最低気温11.7℃。かん球温度計17.0℃、しつ球温度計14.5℃。
	午前9時40分	まき割り	おのが重く、使い方に注意が必要だった。副班長の学くんが上手に割っていた。
	午後0時15分	昼食	おにぎり、からあげ、サラダのお弁当が配られた。
	午後1時30分	地層の観察	班長の南くんが、地層を観察しやすいポイントを見つけてくれたので、よいBスケッチができた。
	午後4時00分	夕食の準備	まきに火をつけるのが大変だったが、学くんがアドバイスをくれて、他の班よりも早くご飯がたけた!
	午後6時40分	夕食	夕食の準備がとても大変だったが、苦労した分カレーがおいしく感じられた。
	午後7時20分	夕食の片づけ	飯ごうのこげ付きが中々とれなかった。
	午後8時30分	C星座の観察	マットに座って星座を観察・スケッチした。園子ちゃんがギリシャ神話の話をしてくれて、おもしろかった。
	午後9時10分	就しん	つかれていたの、みんなすぐにねた。
9月24日	午前5時00分	起しよう	起きてすぐに支度をしてテントを出た。昨日の夜の星座が、まだ空にあるのが見えた。
	D午前?時?分	日の出	日の出を待っている間にねむくなってしまい、時刻が記録できなかった。

(1) 下線部Aについて答えなさい。

- ① 百葉箱は、正確な観測をするために様々な条件が決められています。百葉箱の条件として適切でないものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア：光を反射し、温度が上がらないようにするために白く塗ってある。
 イ：中の温度計は地上1.0～1.2mの場所に取り付けてある。
 ウ：まわりに建物がなく、日かげができたり、風通しが悪くならないようにしてある。
 エ：下にはしばふを植えて、地面からの光の反射・熱の上昇を防いである。
 オ：風通しをよくするためにまわりがよろい戸でできていて、扉が南側に付いている。

② この日の前日、9月22日は最高気温が25℃以上30℃未満でした。このような日を何と呼びますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

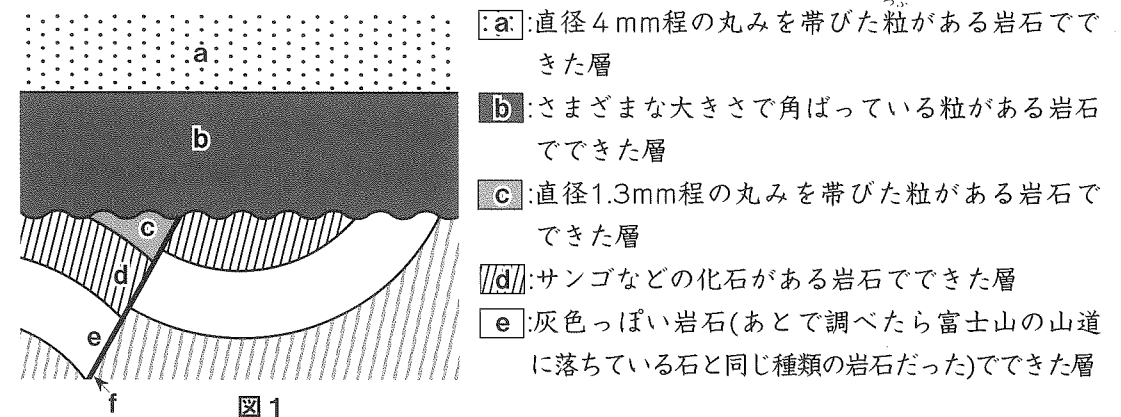
ア：夏日 イ：真夏日 ウ：猛暑日 エ：酷暑日

③ 表2は、しつ度表です。このとき小百合さんが計測したしつ度は何%ですか。

表2

		かん球温度計としつ球温度計の示度の差 (℃)																				
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
かん球温度計の示度(℃)	20	100	95	90	86	81	77	72	68	64	60	56	52	48	44	40	36	32	29	25	21	18
	19	100	95	90	85	81	76	72	67	63	59	54	50	46	42	38	34	30	26	23	19	15
	18	100	95	90	85	80	75	71	66	62	57	53	49	44	40	36	32	28	24	20	16	13
	17	100	95	90	85	80	75	70	65	61	56	51	47	43	38	34	30	26	22	18	14	10
	16	100	95	89	84	79	74	69	64	59	55	50	45	41	36	32	28	23	19	15	11	7
	15	100	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48	43	39	34	30	25	21	16	12	8	4
	14	100	94	89	83	78	72	67	62	56	51	46	42	37	32	27	22	18	13	9	5	
	13	100	94	88	82	77	71	66	60	55	50	45	39	34	29	25	20	15	10	6	1	
	12	100	94	88	82	76	70	64	59	53	48	42	37	32	27	22	17	12	7	2		
	11	100	94	87	81	75	69	63	57	52	46	40	35	29	24	19	13	8	3			
	10	100	93	87	80	74	68	62	56	50	44	38	32	27	21	15	10	5				

(2) 図1は、下線部Bで小百合さんが行ったスケッチです。図1のa～eは地層を表しています。



- ① 図1の線fを境に地層がずれていました。線fを何と呼びますか。
 ② 地層a,b,eをつくっている岩石の名前を答えなさい。
 ③ a～eの地層ができたとき、次の□の中のあ～くのできごとを、起こった順番に並べたものとして、正しいものをア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

あ：地層eができた。	い：この場所が海の浅瀬になった。
う：地層cができた。	え：火山が噴火して火山灰が降った。
お：地層aができた。	か：地層が水のはたらきで削られた。
き：大きな力がはたらき、地層がしゅう曲した。	
く：大きな力がはたらき、地層にひびが入った。	

ア：き→あ→い→う→く→か→え→お イ：あ→い→う→く→き→か→え→お
 ウ：き→く→か→あ→え→う→い→お エ：あ→く→か→え→う→き→い→お
 オ：き→く→あ→え→う→か→い→お カ：あ→い→う→き→く→か→え→お

- (3) 下線部Cについて、次の図2は小百合さんが23日の午後9時に見た星空のようすのスケッチです。小百合さんは観察した星座を、図中のアの位置にかきました。また、図中の点線どうしのなす角は 30° とします。

問題は次ページに続きます

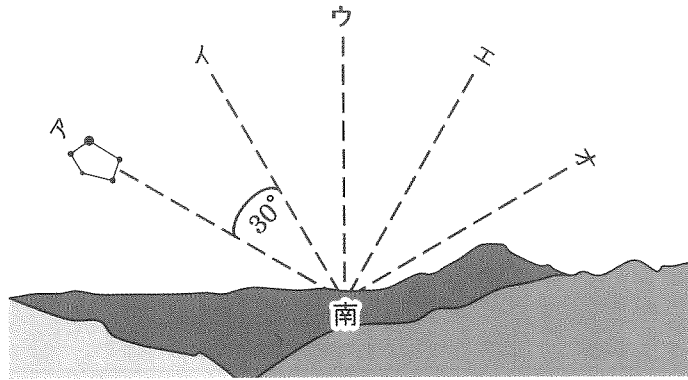
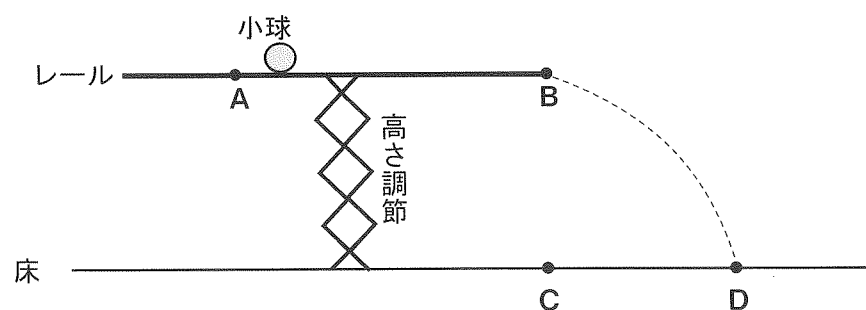


図2

- ① 小百合さんが24日に起しようとしたときに、この星座は図2のア～オのどの位置にありましたか。記号で答えなさい。
 - ② 次にこの星座が午前0時に図2のウの位置に来るのは何月ですか。
- (4) 下線部Dについて、小百合さんがいた地点は東経 139° でした。また、この日の日本標準時子午線上での日の出時刻は、午前5時48分でした。下線部Dの時刻を求めなさい。

4

図のように床からの高さを調節できる100cmより長い直線レールを床に平行に置き、レールの右端から100cm左の位置を点A、右端を点Bとします。点Aの左側から小球をすべらすと、小球は点Aを通過した速さを保ちながらAB間を運動し、点Bから水平に飛び出します。その後小球は図の点線のような形の道すじをたどって床に着地しました。ここで点Bの真下の床上の位置を点C、小球の着地点を点Dとします。この運動において小球の重さが10gのとき、下の項目P,R,Sの値を測定し、項目Qは計算してその結果を表1にまとめました。さらに表1の測定を参考に、レールの床からの高さや小球の重さを変えて同様の実験を行い、測定結果を表2, 3にまとめました。これらの表をもとに次の問いに答えなさい。ただし、床は水平で、空気の抵抗やレールと小球の間のまさはないものとします。



測定項目

P (秒) : AB間の通過時間

R (秒) : 点Bを飛び出してから点Dに着地するまでの時間

S (cm) : CD間の距離

計算項目

Q (cm/秒) : AB間を通過する速さ 小数点以下は四捨五入し、1の位まで求める

表1 10gの小球

項目					
P (秒) : AB間の通過時間	8.33	5.56	4.17	2.78	2.08
Q (cm/秒) : AB間を通過する速さ	12	ア	イ	36	48
R (秒) : 点Bを飛び出してから点Dに着地するまでの時間	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
S (cm) : CD間の距離	2.40	3.60	4.80	7.20	9.60

表2 10gの小球 レールの床からの高さは表1と異なる

項目				
P (秒) : AB間の通過時間	33.33	25.00	16.67	2.78
Q (cm/秒) : AB間を通過する速さ	ウ	4	エ	36
R (秒) : 点Bを飛び出してから点Dに着地するまでの時間	0.40	オ	0.40	0.40
S (cm) : CD間の距離	カ	1.60	キ	14.40

表3 20gの小球 レールの床からの高さは表1と同じ 項目Qは省略

項目				
P (秒) : AB間の通過時間	33.33	25.00	16.67	8.33
R (秒) : 点Bを飛び出してから点Dに着地するまでの時間	0.20	0.20	0.20	0.20
S (cm) : CD間の距離	0.60	0.80	1.20	2.40

- (1) 表1の ア、イ に当てはまる数字を求めなさい。
- (2) 表1の測定において項目Qの値が3になるときの項目Sの値を求めなさい。
- (3) 表2の ウ～キ に当てはまる数字を求めなさい。
- (4) 表3を参考に20gの小球について、項目Qの値が48、項目Rの値が0.40のときの項目Sの値を求めなさい。
- (5) 表1～3を参考に①～④の値を求めなさい。
 - ① 30gの小球の項目Qの値が12、項目Rの値が0.40のときの項目Sの値
 - ② 30gの小球の項目Pの値が4.00、項目Rの値が1.40のときの項目Sの値
 - ③ 5gの小球の項目Pの値が5.00、項目Sの値が7.20のときの項目Rの値
 - ④ 25gの小球の項目Rの値が0.72、項目Sの値が36.00のときの項目Pの値
- (6) (5)の②と③では、どちらがBC間の距離が大きいですか。番号で答えなさい。

平成28年度 理科 解答用紙

1

(1)									
①	ア	イ	ウ	エ	オ				
(1)									
②		③	i	ii	iii	iv			
(2)									
①	②	③	最も多い	最も少ない	④	酸素	mL	二酸化炭素	mL
(3)								(4)	
①	a	b	②	③					

2

(1)					
A		B		C	
(2)		(3)			
①	色	②	色	③	色
(4)	(5)				(6)
	ア	イ	ウ	cm ³	

3

(1)					
①	②	③	%		
(2)					
①	②	a	b	e	③
(3)		(4)			
①	②	月	午前	時	分

4

(1)		(2)		(3)	
ア	イ	ウ	エ		
(3)			(4)		
オ	カ	キ			
(5)					(6)
①	②	③	④		

受験番号		氏名	
------	--	----	--

得点	
----	--